

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2001-215426
(43) Date of publication of application : 10.08.2001

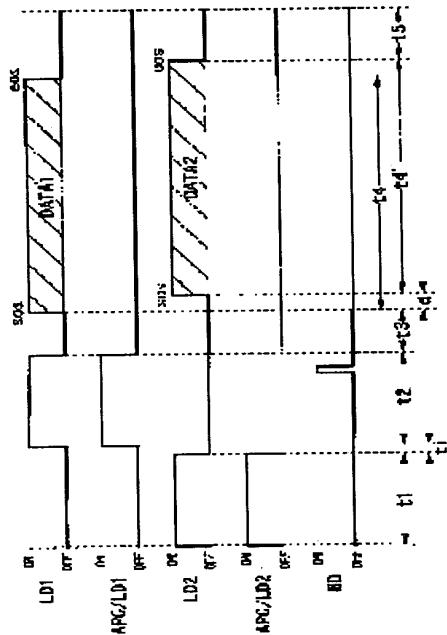
(51) Int.Cl. G02B 26/10
B41J 2/44
H04N 1/036
H04N 1/113

(21) Application number : 2000- (71) Applicant : BROTHER IND LTD
358895

(22) Date of filing : 27.11.2000 (72) Inventor : ITO KOJI
KATO RYOTA
HATTORI YUTAKA

(30) Priority
Priority 11336675 Priority 26.11.1999 Priority JP
number : date : country :

(54) MULTIBEAM SCANNER



ide a multibeam scanner which is able to emit light at an adequate light quantity even in

ner is constituted in such a manner that the beam LB1 on a start beam detector is emitted at the same time t1 and t2 of a laser diode LD1 and LD2 are made to emit light at the same time t1 and t2 within the scanning start by an LD1 control circuit control section and, therefore, the laser diode LD1 for position control circuit controls the time for the light emission for longer. The rising time of the laser beam may be sufficiently assured and APC control may be

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-215426

(P2001-215426A)

(43)公開日 平成13年8月10日 (2001.8.10)

(51)Int.Cl.⁷
G 0 2 B 26/10
B 4 1 J 2/44
H 0 4 N 1/036
1/113

識別記号

F I
C 0 2 B 26/10
H 0 4 N 1/036
B 4 1 J 3/00
H 0 4 N 1/04

データコード^{*}(参考)
B
A
D
1 0 4 A

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 14 頁)

(21)出願番号 特願2000-358895(P2000-358895)
(22)出願日 平成12年11月27日 (2000.11.27)
(31)優先権主張番号 特願平11-336675
(32)優先日 平成11年11月26日 (1999.11.26)
(33)優先権主張国 日本 (JP)

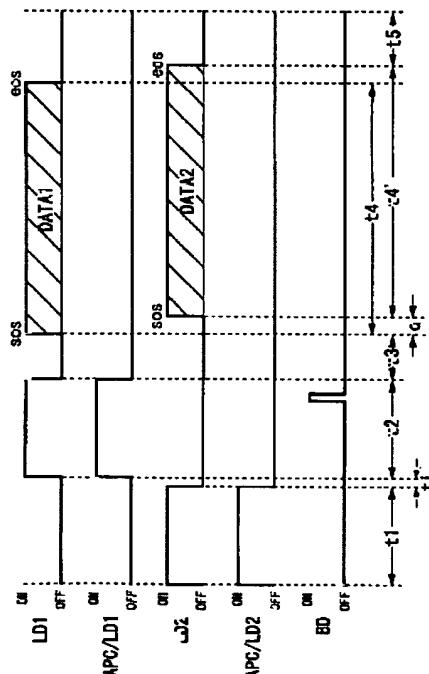
(71)出願人 000005267
プラザー工業株式会社
愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
(72)発明者 伊藤 孝治
名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 プラザー
工業株式会社内
(72)発明者 加藤 亮太
名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 プラザー
工業株式会社内
(72)発明者 服部 豊
名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 プラザー
工業株式会社内
(74)代理人 100104178
弁理士 山本 尚

(54)【発明の名称】 マルチビームスキャナ

(57)【要約】

【課題】 速いスキャンサイクルにおいても安定した適正な光量を維持できるマルチビームスキャナを提供すること。

【解決手段】 制御部のLD1制御回路、LD2制御回路により、2つのレーザダイオードLD1、LD2を走査開始前の所定時間内に均等な時間t1、t2で分割して順次発光させながら、レーザダイオードLD1の発光時間中に開始ビームディテクタにレーザビームLB1が入射可能に構成されるため、出力制御回路のためのレーザダイオードLD1の発光と、位置制御のためのレーザダイオードLD1の発光を共通して行うことができ、出力制御のための発光の時間を長く取ることが可能になってレーザダイオードLD1の立ち上がり時間を十分に確保することができ、安定した状態でAPC制御ができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の発光点を有するレーザダイオードと、前記レーザダイオードから射出されたレーザビームを受光する受光部と、前記レーザビームを偏向走査する偏向器と、前記偏向器により偏向された前記レーザビームを受光して走査開始タイミングを検知する走査開始検知手段と、前記レーザダイオードの出力を前記受光部から入力された光量信号に基づいて制御する出力制御手段と、前記出力制御手段によってレーザーダイオードの出力を制御するために前記複数の発光点を走査領域の走査開始前の所定時間内に順次発光させ、且つ、最後に発光される発光点の発光時間内に、その発光点から出力されたレーザービームが前記走査開始検知手段に入射するよう発光点の発光時点を制御する発光タイミング制御手段とを備えたことを特徴とするマルチビームスキャナ。

【請求項2】 前記走査領域の走査開始前の所定時間は、走査領域外で使用可能な時間のすべてであることを特徴とする請求項1に記載のマルチビームスキャナ。

【請求項3】 前記受光部からの光量信号を切り換えてそれぞれの前記出力制御手段に入力する選択手段を備え、前記発光時間のタイミングでそれぞれの前記出力制御手段に切り換えることを特徴とした請求項1又は請求項2に記載のマルチビームスキャナ。

【請求項4】 前記偏向器は、複数の反射面からなるポリゴンミラーで構成され、前記発光タイミング制御手段は、前記複数の発光点から射出されるいずれのレーザビームも前記ポリゴンミラーの隣接する反射面間の部分であるエッジに対し入射しないタイミングで発光させるように制御することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のマルチビームスキャナ。

【請求項5】 前記走査領域の走査開始前の所定時間を略均等な時間で分割して、その各略均等な時間を前記複数の発光点にそれぞれ割り当てて、複数の発光点を順次発光させることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のマルチビームスキャナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、レーザダイオードからなる複数の発光点間の光量バランスがよく、安定した光量のレーザビームによるスキャンが可能なマルチビームスキャナに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えば画像信号に基づいて変調されたレーザビームをポリゴンミラーなどで偏向させて、感光体上を主走査しながら、感光体を移動させて副走査し順次照射することにより画像を露光するレーザビームスキャナが、例えばレーザプリンタなどに利用されてい

た。このようなレーザビームスキャナに使用されるレーザダイオードは、一定電流で駆動しても、自らの発光による温度上昇によってレーザの発光効率が低下することにより出力が変化してしまうという特性があるため、一律に駆動電流を設定しても、適正な露光ができないという問題があった。そのため、例えば特公昭63-42432号公報等で提案されているように、適正な露光をするために実際にレーザダイオードを発振させて、この発光量をフォトダイオードなどの受光素子で受光し、制御回路にフィードバックして適正な発光量となる駆動電流を流すように制御するAPC (Automatic Power Control) 制御が行われていた。そしてこのAPC制御に基づいて、動作電流を決定とともに、定電流回路により安定した電流をレーザダイオードに流してレーザダイオードの発振を安定させていた。

【0003】 一方、画像信号により変調され、ポリゴンミラーなどの偏向器により高速に偏向されるレーザビームを、感光体上の所定の書き出し位置から走査を開始するために、走査開始位置の直前に開始ビームディテクタ (BD (Beam Detector)) を設け、ここに受光されたレーザビームの受光タイミングを時間的な基準軸として、BDがレーザビームを受光した一定時間後に画像信号に基づいた変調を行って走査をし、露光していた。このBDは、一定のしきい値を超えた光量を検知した時点でタイミングを検出するため、レーザビームの光量の変動があると立ち上がり波形の変化などにより検出されるタイミングが不正確になる。そのため、このBDによる位置の検出は、レーザビームの光量が一定レベルで安定して発振されるAPC制御の完了後に行われていた。

【0004】 また、近年、複数のレーザダイオードを備え、複数本のレーザビームを照射して複数の走査ラインを同時に主走査するマルチビームスキャナが提案されている。このマルチビームスキャナは、複数の走査ラインを同時に主走査できるため、1つの光ビームだけで主走査するより短時間に感光体への露光ができるというメリットがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のように発光用のレーザダイオードが1つだけ備えられたシングルレーザスキャナであれば、レーザビームが感光体の走査を完了してから次に感光体の走査をするまでの間にAPC制御を行い、さらにBDによる位置検出を行う時間は十分にあった。ところが、レーザダイオードを2つ以上備えたマルチビームスキャナでは、受光器が複数あっても、近接して設けられたレーザビーム間の干渉をなくし、別々に光量の検知をできるようにすると極めて複雑な構成となってしまうため、現実的には困難である。一方受光器が1つであると、構造は簡単になるが、すべてのレーザダイオードを同時にAPC制御を行

おうとしてもできない。そのため例えば特公昭63-42432号公報に記載されているように、それぞれのレーザダイオード毎に順次APC制御を行う必要があった。ここで、図8は、従来のマルチビームスキャナにおける、発光タイミングの一例を示す図である。図8において、横軸は時間を示し、*s o s (start of scanning)*は、走査開始タイミングを示し、*e o s (end of scanning)*は、走査終了タイミングを示す。LD1は第1のレーザダイオードLD1が発光する時間、APC/LD1は、LD1に対するAPC制御を行う時間、LD2は第2のレーザダイオードLD2が発光する時間、APC/LD2は、LD2に対するAPC制御を行う時間、BDは、BDがレーザビームを受光する時間を示す。従来のように、APC制御を行う時間とBDから受光する時間と別々に取れば、図8に示すように、1つのレーザダイオードへのAPCに使用できる時間が短くなり、APC回路が駆動電流量を決定するための時間がとれずに、レーザ出力が不安定になったりするという問題があった。また、これを回路的に補償しようとすれば、A/Dコンバータのような高価な回路を付加する必要があり、構造が複雑化し且つコスト的にも問題があった。

【0006】また、ポリゴンミラーの高回転化などにより、スキャンサイクルが短くなったような場合は、さらにAPC制御の時間が短くなって露光が不安定になってしまうという問題があった。

【0007】この発明は上記課題を解決するものであり、速いスキャンサイクルにおいても安定した適正な光量を維持できるマルチビームスキャナを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため、請求項1に係る発明のマルチビームスキャナでは、複数の発光点を有するレーザダイオードと、前記レーザダイオードから射出されたレーザビームを受光する受光部と、前記レーザビームを偏向走査する偏向器と、前記偏向器により偏向された前記レーザビームを受光して走査開始タイミングを検知する走査開始検知手段と、前記出力制御手段によってレーザーダイオードの出力を制御するために前記複数の発光点を走査領域の走査開始前の所定時間内に順次発光させ、且つ、最後に発光される発光点の発光時間内に、その発光点から出力されたレーザービームが前記走査開始検知手段に入射するように発光点の発光時点を制御する発光タイミング制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】この構成に係るマルチビームスキャナでは、発光タイミング制御手段により、レーザダイオードの複数の発光点を走査領域の走査開始前の所定時間内に順次発光せながら、最後に発光される発光点の発光時間中において走査開始検知手段へレーザビームが入射可

能に構成されるため、出力制御手段のためのレーザダイオードの発光と、位置制御のためのレーザダイオードの発光を共通して行うことができる。そのため、別途位置制御のための発光時間を設ける必要がなくなり、出力制御手段のための発光の時間を長く取ることが可能になってAPC制御の時間を十分に確保することができるため、安定したレーザ出力を得ることができる。また、高速で偏向走査を行う偏向器によりレーザビームを偏向する場合でも、レーザダイオードからの発光が安定した状態でAPC制御ができる。

【0010】また、請求項2に係る発明のマルチビームスキャナでは、請求項1に記載のマルチビームスキャナの構成に加え、前記走査開始前の均等な時間で分割される所定時間は、走査領域外で使用可能な時間のすべてであることを特徴とする。

【0011】この構成に係るマルチビームスキャナでは、実際に露光を行う走査領域内での発光や迷光を発生させても感光体に影響を与えるような位置での露光時間を除いた、発光しても直接に露光したり影響を与えないような位置でのすべての時間を出力制御のために使用することで、出力制御のための時間を最も長く確保できるため、最も安定した露光を行うことができる。

【0012】請求項3に係る発明のマルチビームスキャナでは、請求項1又は請求項2に記載のマルチビームスキャナの構成に加え、前記受光部からの光量信号を切り換えてそれぞれの前記出力制御手段に入力する選択手段を備え、前記発光時間のタイミングでそれぞれの前記出力制御手段に切り換えることを特徴とする。

【0013】この構成に係るマルチビームスキャナでは、受光部からの光量信号を切り換えてそれぞれの出力制御手段に入力する選択手段を備え、所定の発光時間のタイミングでそれぞれの出力制御手段に切り換えることができるため、複数のレーザダイオードに対して、同数の受光部を備えてない場合でも、レーザダイオード毎に出力制御をことができる。従って、受光部をレーザダイオードの数だけ設けなくてもよく、受光部の構成を簡易にことができる。

【0014】請求項4に係る発明のマルチビームスキャナでは、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のマルチビームスキャナの構成に加え、前記偏向器は、複数の反射面からなるポリゴンミラーで構成され、前記発光タイミング制御手段は、前記複数の発光点から射出されるいずれのレーザビームも前記ポリゴンミラーの隣接する反射面間の部分であるエッジに対し入射しないタイミングで発光させるように制御することを特徴とする。

【0015】この構成に係るマルチビームスキャナでは、複数の発光点から射出されるいずれのレーザビームも、複数の反射面からなるポリゴンミラーの隣接する反射面間の部分であるエッジに対し入射しないタイミングで発光させるように発光タイミング制御手段により制御

されるため、レーザビームがエッジに入射する時間をなくし、このエッジに反射して散乱することにより生じる迷光を防ぎ、露光品質が低下することを防止することができる。

【0016】請求項5に係る発明のマルチビームスキャナでは、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のマルチビームスキャナの構成に加え、前記走査領域の走査開始前の所定時間を略均等な時間で分割して、その各略均等な時間を前記複数の発光点にそれぞれ割り当てて、複数の発光点を順次発光させることを特徴とする。

【0017】この構成に係るマルチビームスキャナでは、前記走査領域の走査開始前の所定時間を略均等な時間で分割して、その各略均等な時間を前記複数の発光点にそれぞれ割り当てて、前記複数の発光点を順次発光させるため、それぞれの発光点にかかるレーザダイオードと同じ発熱条件下でAPC制御でき、複数の発光点間の光量バランスを取ることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るマルチビームスキャナを、好ましい1の実施の形態であるレーザプリント1に備えられたレーザスキャナ12により、添付図面を参照して説明する。まず最初にレーザスキャナ12の構成について図面を参照しながらその概略を説明する。

【0019】図2は、レーザスキャナ12の概略を模式的に示す図である。図2で示すように、レーザスキャナ12は、半導体レーザ素子6と、平行光ユニット7と、ポリゴンミラー23と、fθレンズ25等から構成されている。半導体レーザ素子6は、2つのレーザダイオードLD1, LD2（以下特に区別しない場合はレーザダイオードLDという。）を備えるものである。本実施の形態のレーザダイオードLDは、一体に構成されたダイオードに2つの発光点を有した構造であるが、別体に構成されそれぞれ発光するような構成であってもよい。なお、便宜上それぞれの発光点を発光させる構成を上記のようにそれぞれレーザダイオードLD1, LD2というものとする。それぞれ画像信号に基づいて変調されたレーザダイオードLD1, LD2が発光され射出された2本のレーザビームLB1, LB2（以下特に区別しない場合はレーザビームLBという。）は、平行光ユニット7に内蔵されたコリメートレンズによりレーザビームLB1, LB2が平行光とされて、図示を省略したシリンドリカルレンズにより収束されて、ポリゴンミラー23に投射される。

【0020】ポリゴンミラー23は、概ね扁平な六角柱の形状で、ポリゴンミラー駆動モータ24に駆動され矢印方向（図2上方から見て時計回り）に高速で回転して2本のレーザビームLB1, LB2を、それぞれ等角運動をするように偏向する。ポリゴンミラー23の側面には、反射面23a, 23b, 23c, 23d, 23e,

23fの6面の反射面を備え、1つの反射面で1回の走査が行われる。つまり、1回の走査は、回転する1つの反射面のポリゴンミラー23の回転方向側の端部近傍に入射したレーザビームLBが感光体ドラム77上の走査ラインSLの先頭部分に偏向されて走査を開始し、ポリゴンミラー23の回転に伴って偏向角が変化し、レーザビームLBは、走査ラインSL上を走査する。そして、ポリゴンミラー23がさらに回転してこの反射面のポリゴンミラー23の回転方向と反対側方向の端部近傍に入射したレーザビームLBが感光体ドラム77上の走査ラインSLの後尾部分まで走査し、走査が終了してレーザダイオードLDの走査のための発光が完了する。この反射面23a, 23b, 23c, 23d, 23e, 23fのそれぞれの間には、エッジ23g, 23h, 23i, 23j, 23k, 23lが形成される。例えばエッジ23gは、2つの反射面23a, 23bが形成する稜線状の部分で、この部分に高輝度のレーザビームLB1, LB2が入射すれば、乱反射を生じ、この乱反射した光線が迷光となって、感光体ドラム77に入射すると印字品質の低下を招いてしまう。なお、稜線状の部分にアールが形成されていても迷光が生じることは同様で、この場合は、エッジ部分が大きくなる。

【0021】そこで、本実施の形態のレーザスキャナ12の走査においては、レーザダイオードLD1, LD2が切り替わって発光するタイミングt1, t2の間に、所定のインターバルtiが設けられ（図6参照）、例えば、ポリゴンミラー23の反射面23aによる走査が終了し、隣接する反射面23bによる走査が開始されるまでの、エッジ23gに入射する時間についてはインターバルtiが当たられる。即ち、タイミング制御手段であるLD1制御回路31, LD2制御回路41により、レーザダイオードLD1, LD2のそれぞれの発光点から射出されるいずれのレーザビームLB1, LB2もポリゴンミラー23の隣接する反射面23a, 23bの間の部分であるエッジ23gに対し入射しないタイミングで発光させるように制御される。そして、大光量のレーザビームLB1, LB2がエッジ23gなどに入射することにより、このエッジ23gに反射して散乱することによる迷光を防ぐことができる。

【0022】回転するポリゴンミラー23により偏向されて等角運動をするレーザビームLB1, LB2は、fθレンズ25により感光体ドラム77上を矢印方向に略同時に等速に移動するように照射され、感光体ドラム77上において隣接した複数の走査ラインSL1, SL2が走査され露光される。

【0023】このレーザビームLB1は、感光体ドラム77を走査する直前に開始ビームディテクタ（BD）49に受光されて、主走査の開始の基準時間となる信号を制御部9に送信する。また、制御部9は主走査のタイミングに同期するように、ステッピングモータから構成さ

れるアクチュエータである感光体ドラム駆動モータ88を駆動して感光体ドラム77を回転させる。感光体ドラム77が回転することで、露光すべき感光体が矢印方向に移動されて感光体ドラム77の表面に設けられた感光体が矢印方向に相対的に副走査され、順次照射することにより感光体全体を露光して潜像を形成する。この感光体ドラム77の回転は、光学式のロータリーエンコーダ79により電気的に変換されて制御部9にフィードバックされ制御される。ロータリーエンコーダ79は、感光体ドラム77と連動して回転するよう設けられ、所定角毎にスリットが穿設された円板状部材を投光器と受光器からなる光センサで挟んで構成され、この回転する円盤状部材を透過する光線を受光器で検出して、速度情報をパルス状の電気的信号に変換する。

【0024】図3は、発光部である半導体レーザ素子6の構成を示す一部を破断した斜視図である。図3において上方がレーザビームLBの射出方向である。半導体レーザ素子6は、金属製のステム61とキャップ67とかなる金属ケース65に、レーザダイオードLD1, LD2及び受光素子であるp-i-n型のフォトダイオード64が配設される。レーザダイオードLD1, LD2は、それぞれ、定電流回路34, 44(図4参照)からそれぞれ画像信号に基づいて変調回路35, 45(図4参照)により変調された駆動電流によりレーザ発振し、レーザビームLB1, LB2が射出孔66を通して射出される。又、金属ケース65の射出孔66の反対側には、接続用の金属製のピン68a, 68b, 68c, 68dが設けられる。

【0025】ここで、レーザビームLB1, LB2の光量を検知する方法について説明する。レーザダイオードLD1, LD2が発光されると、レーザビームLB1, LB2の一部が図3の下方にも射出され、フォトダイオード(PD)64に入射する。フォトダイオード64に入射されたレーザビームLB1, LB2は、電気信号に変換され、光量信号として制御部9にフィードバックされる。なお、フォトダイオード64は、レーザビームLB1, LB2のいずれもが入射可能に構成されており、それぞれの光量を検知するためには、2つのレーザダイオードLD1, LD2のうち光量を検知したい、いずれか一方のレーザダイオードLDに駆動電流を流して発光させ、他の方のレーザダイオードLDは駆動電流を流さないで消灯させる必要がある。従って両方の光量を検知するためには、順に点灯させて検知する必要があり、同時に2つのレーザダイオードLD1, LD2の光量をフォトダイオード64により検知することはできない。なお、このように構成することで半導体レーザ素子6をコンパクトに一体に構成することができる。

【0026】また、レーザダイオードLD1, LD2の光量を正確に検知するためには、まず光量を安定させてから、その光量を検知する必要がある。即ち、レーザダ

イオードLDに駆動電流が流されると、直ちに出力される光が完全な方形波になるわけではなく、一定の立ち上がり時間を必要とする。また、レーザダイオードLDの駆動回路には、コンデンサ等のキャパシタンスを備えた周知のピークホールド回路33, 43及びコンパレータを備えた周知の定電流回路34, 44が備えられる。レーザダイオードLDが発光すると、その発光量に応じた電圧がフォトダイオード64から出力される。この電圧をピークホールド回路33, 43のキャパシタンスに充電して保持すると共に、定電流回路34のコンパレータで基準電圧と比較して、レーザダイオードLDの駆動電流を決定する。このように決定された駆動電流が一走査時間の間保持されることによって、レーザダイオードLDが、一走査時間の間、一定の大きさの駆動電流で駆動される。従って、ピークホールド回路33, 43のキャパシタンスの充電が完了してから、レーザダイオードLDの光量を検知することにより、検出される光量の正確さを高めて駆動電流を決定することが好ましい。

【0027】一方、レーザダイオードLDは、駆動電流が流されて発振すると、そのエネルギーの大半は高効率で光エネルギーに変換されるが、その一部は熱エネルギーに変換され、レーザダイオードLD自体の温度を上昇させる。このため、発振を開始してからの時間に応じてレーザダイオードLDの温度が上昇する。レーザダイオードLDの温度が上昇すると、半導体であるレーザダイオードLDの駆動電流に対して発光する光量のゲインが下がる。従って、駆動電流が一定であっても、発振を開始してからレーザダイオードLDの温度が上昇することで、レーザダイオードLDから発光される光量は減少する。

【0028】つまり、2つのレーザダイオードLD1, LD2の光量を正確に検知するためには、2つのレーザダイオードLD1, LD2を、時間差をもって交互に発光させ、レーザビームLBの光量が安定し、且つ発光してから同一の時間が経過した同じ温度条件の時点で検知する必要がある。

【0029】ここで図4は、レーザスキャナ12の光量を調整する制御部9の機能を説明するブロック図である。LD1制御回路31は、切り換え手段であるスイッチSW1(32)のオン、オフを制御する制御手段で、図示しない制御部9のメインCPUに接続され、所定のタイミングで、フォトダイオード64からの光量信号をピークホールド回路33に入力する。同様に、LD2制御回路41は、所定のタイミングで、切り換え手段であるスイッチSW2(42)をオンして、フォトダイオード64からの光量信号をピークホールド回路43に入力する。スイッチSW1(32)がオンされているときは、スイッチSW2(42)は、オフされている。つまり、レーザダイオードLD1が点灯されているときは、スイッチSW1(32)がオンされ、スイッチSW2(42)はオフされる。また、レーザダイオードLD

2が点灯されているときには、スイッチSW2(42)がオンされ、スイッチSW1(32)はオフされる。そのため、ピークホールド回路33には、必ずレーザダイオードLD1の光量信号が、ピークホールド回路43には必ずレーザダイオードLD2の光量信号が入力されるように制御される。

【0030】また、LD1制御回路31は、レーザダイオードLD1の点灯・消灯を所定のタイミングで行う発光タイミング制御手段である。詳しくは後述するが、スイッチSW1(32)に同期させて、レーザダイオードLD1の点灯・消灯を行い、又開始ビームディテクタ49からの信号に基づいて、走査のための点灯・消灯を行う。また、LD2制御回路41も同様の機能を有する。なお、図4のブロック図においては、説明のためLD1制御回路31及びLD2制御回路41は、別体で示すが、同一のCPU等で制御されることを妨げるものではない。また、図示しない制御部9のメインCPUにより制御されてもよい。また、他のブロックも同様である。

【0031】ピークホールド回路33及び定電流回路34は、駆動電流の出力値を制御する出力制御手段である。ピークホールド回路33は、図示しない、例えばコンデンサ等のキャパシタンスからなる充電回路を備える。レーザダイオードLD1のAPC制御のタイミングでスイッチSW1(32)がオンとなると、フォトダイオード64から入力されたレーザダイオードLD1の光量信号、即ち、レーザダイオードLD1の発光量に応じた電圧がピークホールド回路33に入力される。ピークホールド回路33は、この電圧をキャパシタンスに充電して、次のAPC制御のタイミングまでの一走査時間の間、光量信号のピーク値をホールドする。又、ピークホールド回路43も同様の機能を有する。

【0032】定電流回路34は、コンパレータを備えており、ピークホールド回路33にホールドされたピーク値と予め記憶されている基準値とをコンパレータで比較する。基準値よりピーク値が大きい場合は、定電流回路34は、レーザダイオードLD1への駆動信号の出力値を小さくする。また、基準値よりピーク値が小さい場合は、定電流回路34は、レーザダイオードLD1への駆動信号の出力を大きくする。このように、定電流回路34は、ピークホールド回路33からの制御信号に基づいた駆動信号を出力して、駆動信号に基づいた一定の大きさの駆動電流によりレーザダイオードLD1を駆動する。又、定電流回路44も同様の機能を有する。

【0033】変調回路35は、スイッチ回路を備えており、レーザービームLB1の走査領域において、制御部9に入力されている画像データに基づいて作成された、レーザービームLB1が走査する走査領域内の座標位置及びその位置におけるレーザービームLB1の点滅を示すLD1データ36に基づいて、レーザダイオード

LD1に流される駆動電流を変調して、レーザーダイオードLD1の点灯・消灯を行う。また、変調回路35は、走査領域外において、APC制御を行うために、LD1制御回路31から所定タイミングで送られた制御信号に基づいてレーザダイオードLD1の点灯・消灯を行う。変調回路45も、変調回路35と同様の機能を有し、レーザーダイオードLD2の点灯・消灯を、LD2データ46やLD2制御回路41からの制御信号に基づいて制御する。

【0034】図5は、レーザスキャナ12の制御の手順を示すフローチャートである。また、図6はレーザスキャナ12の制御のタイミングを示すタイミングチャートである。以下このフローチャート及びタイミングチャートを参照して上記のように構成されたレーザスキャナ12の制御の手順を説明する。

【0035】まず、レーザプリンタ1の電源がオンされると、レーザスキャナ12のポリゴンミラー23(図2参照)の回転が開始する(ステップ1(以下ステップをSと略記し、S1のように示す。))。ポリゴンミラー23は、高速で一定の回転数が維持されるので、この後処理が終了するまで回転し続ける。次に、LD1が点灯される(S2)。そして、レーザダイオードLD1から射出され、ポリゴンミラー23により偏向されて移動するレーザビームLB1が、開始ビームディテクタ(BD)49(図2参照)により受光されるまでは、受光待ちのループで待機し(S3: NO, S3)、開始ビームディテクタ49がレーザビームLB1を受光すると(S3: YES)、制御部9のLD1制御回路31、LD2制御回路41(図4参照)によって、レーザダイオードLD1、LD2がスイッチ手段でもある変調回路35、45により消灯される(S4)。つまり、レーザビームLB1が、開始ビームディテクタ(BD)により受光されることで、制御部9は、レーザビームLB1の位置が、図6に示すタイムチャートの時間t3の左端から所定の位置のタイミングにあることを認識する。

【0036】図7は、感光体ドラム77上を略同時に等速で移動するレーザビームLB1、LB2により形成される走査ラインSL1、SL2を時系列で説明する模式図である。ここで、X0は、開始ビームディテクタ49の位置を示し、X1は、感光体ドラム77の端部の位置を示す。X2は、走査ラインSL1の書き出し時点の位置を示し、X3は、走査ラインSL2の書き出し時点の位置を示す。つまり、レーザビームLB1が開始ビームディテクタ49に受光されている時には(図2参照)、図7において、レーザビームLB1は、X0の位置であって、露光可能な感光体ドラム77の端部の位置X1より若干手前に位置している。レーザビームLB1が直接感光体に照射されなくても、迷光を生じ露光結果に悪影響を及ぼすことを防ぐために、X0においてレーザビームLB1が開始ビームディテクタ49により検出さ

れた後、X1において感光体ドラム77にレーザビームLB1が達するまでの間は、レーザビームLB1, LB2の感光体に対する走査領域外ではあるが、レーザダイオードLD1, LD2を点灯しない。更に、実際に露光を行う走査領域の前X1とX2, X3との間には、用紙Pの余白に対応する領域が含まれる。この余白に対応する領域が露光されると、現像時に余白にまで現像剤Tが付着してしまい、印刷結果に悪影響を及ぼす。また、感光体ドラム77上のX1とX2, X3の間の領域が露光されて現像剤Tが付着しても、用紙Pの幅が感光体ドラム77幅よりも狭くて、画像転写時にX1とX2, X3の間の領域に接触する用紙Tがなければ、感光体ドラム77には、転写されなかつた現像剤Tが付着したまま残り、感光体が汚れることになる。従って、X1とX2, X3との間でも、レーザビームLB1, LB2の感光体に対する走査領域外ではあるが、レーザダイオードLD1, LD2を点灯しない。同様に、感光体の主走査方向の端部における走査領域外であって、迷光を生じる部分や、印刷結果に悪影響を及ぼす部分、感光体を汚してしまう部分では、レーザダイオードLD1, LD2を点灯しない。このような理由から、タイムチャートの時間t3に示すタイミングでは、レーザダイオードLD1, LD2が消灯される（図5のS4）。

【0037】タイムチャートの時間t3が経過すると、レーザビームLB1が書き始め位置であるX2に到達する位置にポリゴンミラー23が回転しているので、レーザビームLB1の走査開始タイミングのsosとなり、レーザダイオードLD1を点灯し、LD1データ36に基づいて変調回路35で変調を開始したレーザビームLB1が感光体を走査する（S5）。この走査で、図7に示す走査ラインSL1の左端から感光体が露光される。そして、タイムチャートに示す時間dが経過したら、レーザビームLB2の走査開始タイミングのsosとなり、レーザダイオードLD2を点灯し、LD2データ46に基づいて変調回路45で変調を開始したレーザビームLB2が感光体を走査する（S6）。この走査で、図7に示す走査ラインSL2の左端から感光体が露光される。そして、レーザダイオードLD1が発振し始めてから時間t4が経過したらレーザビームLB1による走査ラインSL1の走査が終了するので、レーザダイオードLD1を消灯する（S7）。ここで走査ラインSL1と走査ラインSL2の長さは同一であるので、時間t4と時間t4'は同一時間である。従って、レーザダイオードLD1が消灯（S7）してから、時間dが経過した時点で、走査ラインSL2の走査が終了するので、レーザダイオードLD2を消灯する（S8）。

【0038】その後、時間t3の区間と同様、迷光の発生、感光体上における走査領域外での露光を防止するために、時間t5が経過するまでは、レーザダイオードLD1, LD2のいずれも消灯させ、時間t5が経過した

らLD2制御回路41は、レーザダイオードLD2を点灯させるとともに、スイッチSW2(42)をオンして、フォトダイオード64からの光量信号をピークホールド回路43に送り、ピークホールド回路43は、前述のレーザダイオードLD2のAPC制御を行う（S9）。

【0039】レーザダイオードLD2の発振が安定した時点で光量信号のピーク値がホールドされ、時間t1が経過したら、レーザダイオードLD2が消灯される（S10）。レーザダイオードLD2が消灯されると、LD2制御回路41と同期して回転させている制御部9の図示しないポリゴンミラー駆動モータの制御回路により、仮にレーザダイオードLD1, LD2が発光しているとすれば、ポリゴンミラー23のエッジ23g, 23h, 23i, 23j, 23k, 23lのいずれかにレーザビームLB1, LB2が照射される時間tiは、レーザダイオードLD1, LD2のいずれも発光させずに消灯させておく。そして、ポリゴンミラー23のエッジ23g, 23h, 23i, 23j, 23k, 23lのいずれかにレーザビームLB1, LB2が照射される時間tiが経過した時点で、レーザダイオードLD1が点灯され、スイッチSW1(32)をオンして、フォトダイオード64からの光量信号をピークホールド回路33に送り、ピークホールド回路33は、レーザダイオードLD1のAPC制御を行う（S11）。なお、走査すべき画像データに対応したLD1データ36, LD2データ46があればスキャンが継続される（S12: YES）。

【0040】このとき発振されているレーザダイオードLD1から射出されたレーザビームLB1は、開始ビームディテクタ49を通過するようにポリゴンミラー23により偏向されるべく、レーザダイオードLD1の発振とポリゴンミラー23の回転のタイミングが制御部9により制御されているので、レーザダイオードLD1の時間t2の間に、APC制御に引き続いて、開始ビームディテクタ49がレーザビームLB1を受光してレーザビームLB1の位置検出が行われる（S3）。この時点でレーザダイオードLD1は、既に安定した光量を得られるだけの時間が経過しており、開始ビームディテクタ49には、所定のレーザプロファイルを備えたレーザビームLB1が入射するため、規定されたスレッショルドレベルを超えた時点でレーザビームLB1の通過を正確に検知することができる。このような望ましい状態で開始ビームディテクタ49によるレーザビームLB1の検知ができるため、この時間を基準とする次の走査開始（S5, S6）が正確にできる。なお、走査すべき画像データに対応したLD1データ36, LD2データ46があればスキャンが継続され（S12: YES）、このようにS3～S11の手順が繰り返されて主走査を繰り返しつつ、副走査を行い、走査すべき画像データに対応したLD1データ36, LD2データ46がなくなれば（S

12: NO)、処理を終了する(終了)。

【0041】次に、レーザプリンタ1の全体の構成及びその作用について説明する。図1は、レーザプリンタ1を用紙搬送方向に直交する方向から側面視した断面図である。レーザプリンタ1は、全体形状が本体フレーム11により概ね直方体に形成されている。図1において、右方をレーザプリンタ前面、手前側をレーザプリンタ左面とする。本体フレーム11の下部に用紙Pを収納して給紙する給紙カセットからなる給紙部19が設けられ、給紙部19に収納された用紙Pが装置前方部から搬送部18により搬送される。搬送部18の上部には、プロセスユニットとして一体に構成された現像部17が配置され、さらに現像部17の上方に本発明のマルチビームスキャナであるレーザスキャナ12が配置される。現像部17では、スコロトロンからなる帯電器78によって一様に帶電された感光体ドラム77上にレーザスキャナ12により画像信号によって変調された2本のレーザビームLB1, LB2が走査されて潜像が形成される。この潜像を現像ローラ75によって搬送される現像剤Tにより現像して顕在化し画像を形成する。この顕在化された画像を転写ローラ87により用紙Pに転写する。画像を転写された用紙Pは、搬送部18により現像部17の左方にある定着部15に搬送される。定着ユニットとして一体に構成された定着部15では、画像が形成された用紙Pを加熱しつつ加圧して現像剤Tを定着する。定着後、排紙方向が切り替え可能な排紙部16によりレーザプリンタ1の上部の印刷済み用紙置置部8に排紙する。

【0042】現像部17には、感光体ドラム77と、その前方に配置され感光体ドラム77に接触して感光体ドラム77と逆方向に回転されている現像ローラ75と、さらにその前方に配置され現像ローラ75と同方向に回転される供給ローラ74と、感光体ドラム77上方に配置された帯電器78などが設けられる。

【0043】供給ローラ74は、回転しながらスポンジ面で微細な粒状の現像剤Tを現像ローラ75に圧接して付着させるものである。層厚規制ブレード76は、供給ローラ74により現像ローラ75に付着された現像剤Tの付着量を適正なレベルに均一化するため、所定の圧力で付勢されて接触し、過剰な現像剤Tを搔き落とすようにして現像剤Tの付着量を調整している。

【0044】帯電器78は、コロナワイヤと呼ばれる直径50~100μmのタングステンワイヤから構成される帯電線が感光体ドラム77から10mm程度離して平行に配置され、周囲をアルミニウム製のシールド電極により覆われ、感光体ドラム77に対向する部分にこれに沿った溝状の開口部を設けられて、この開口部にシールド電極とは絶縁して数本のワイヤ又はメッシュからなるグリッド電極を配置されてスコロトロンとして構成される。

【0045】帯電線は、図示しない電源装置のプラス極

に接続され5~10kVの高電圧が印加され、これによって発生した正イオンが、感光体ドラム77の表面に移動して帶電する。また、グリッド電極にバイアス電圧を印加することで帶電電位が規制され、又電圧を変化させることで帶電を制御することも可能である。この帯電器78により感光体ドラム77の表面がプラスに帶電する。尚、帯電器78は、実施の形態に示すスコロトロンでなくグリッド電極を有さないコロトロンでもよく、さらにブラシ帶電などコロナ放電を生じうるものであれば他の方式によるものであってもよい。

【0046】帯電器78によりその表面がプラスに帶電された感光体ドラム77の部分は、回転により移動し、前述のレーザスキャナ12により、レーザビームLB1, LB2が主走査及び副走査されて照射、露光される。感光体ドラム77は、プロセスユニットとして現像剤Tの交換と一緒に交換されるため、耐久性は比較的低いが、軽量で比較的安価な有機系のOPC(Organic Photo Conductor)感光体から構成されている。レーザビームLB1, LB2が照射されるとレーザビームLB1, LB2の当たった感光体ドラム77の表面の導電性が高まるため帶電電位が下がり、電位の差による潜像が形成される。なお、感光体ドラム77は、高速で感光でき長寿命な光導電性を有するaSi(アモルファシリコン)、SeやSe系合金からなるセレン系感光体や、CdS(硫化カドミウム)などにより構成されてもよい。

【0047】このレーザビームLB1, LB2により潜像を形成された感光体ドラム77の部分は、感光体ドラム77の回転により、現像剤Tをその表面に付着させた現像ローラ75と接触する。この現像ローラ75は、ステンレスの金属製のローラ軸にシリコンゴム又はウレタンゴムにカーボンブラックを分散させ導電性を付与した基材からなるゴムローラで、ローラ表面にはフッ素樹脂コーティングがされている。このとき現像ローラ75に付着した現像剤Tは、供給ローラ74及び層厚規制ブレード76により摩擦帶電されてプラスに帶電している。

【0048】現像ローラ75が感光体ドラム77に接触すると、レーザビームLB1, LB2が照射されて帶電電位が下がっている部分に、現像剤Tが付着する。そのため現像剤Tにより潜像が顕在化され可視化されて現像が終了する。このとき感光体ドラム77上に残留していた現像剤Tは、現像ローラ75によって回収される。ここで現像された画像は、さらに感光体ドラム77の回転により転写ローラ87とのニップ部にある用紙Pに対向する位置に搬送される。

【0049】転写ローラ87は、表面がシリコンゴム又はウレタンゴムにカーボンブラックを分散させて導電性を付与した基材に覆われた導電ローラとして構成されて図示しない電源部のマイナス極に接続され電圧を印加されているため、用紙Pに電圧を印加し、感光体ドラム7

7方向に付勢された転写ローラ87により用紙Pと感光体ドラム77が接触されて、感光体ドラム77上に形成された現像剤Tによる画像が用紙Pに転写されるように構成されている。

【0050】転写が完了した用紙Pが、搬送部18により搬送され定着部15に進入すると、用紙P上に形成された現像剤Tによる画像がヒートローラ52の表面に加圧ローラ54により付勢されて圧接される。このとき前述のようにヒートローラ52の表面は高温になっており、現像剤Tを融解させるとともに、用紙Pの纖維内に浸透させる。

【0051】そして、ヒートローラ52の用紙搬送方向下流側に配置され、図示しない駆動手段により駆動される第1排紙ローラ55とこれに従動する第1従動ローラ56及び第2従動ローラ57により用紙Pは、定着部15から、排紙部16によりレーザプリンタ1の上部の印刷済み用紙載置部8に排紙される。

【0052】本実施の形態のレーザプリンタ1に備えられたレーザスキャナ12は、以上のような構成及び作用を備えるため、以下のような効果がある。即ち、発光タイミング制御手段である制御部9のLD1制御回路31、LD2制御回路41により、2つのレーザダイオードLD1、LD2を走査開始前の所定時間内に均等な時間t₁、t₂で分割して順次発光させながら、最後に発光されるレーザダイオードLD1の発光時間中に走査開始検知手段である開始ビームディテクタ49にレーザビームLB1が入射可能に構成されるため、出力制御手段であるピークホールド回路33のためのレーザダイオードLD1の発光と、位置制御のためのレーザダイオードLD1の発光を共通して行うことができるという効果がある。そのため、別途位置制御のための発光時間を設ける必要がなくなり、ピークホールドのための発光の時間を長く取ることが可能になってレーザダイオードLD1の立ち上がり時間を十分に確保し安定した状態でAPC制御ができ、特に、高速な回転をするポリゴンミラー23にした場合でも安定した状態でAPC制御ができるという効果を奏する。さらに所定時間内において均等な時間t₁、t₂で分割して順次発光させるため、それぞれのレーザダイオードLD1、LD2が同じ発熱条件でAPC制御ができ、2つの複数のレーザダイオードLD1、LD2間の光量バランスを取ることができるという効果も奏する。

【0053】また、本実施の形態のレーザスキャナ12によれば、実際に露光を行う走査領域内での発光時間t₄、t_{4'}や露光を発生させても感光体に影響を与えるような位置での露光時間t₃、t₅以外の、発光しても直接に露光したり影響を与えないような位置でのすべての時間t₁、t₂を出力制御のために使用することで、出力制御のための時間を最も長く確保できるという効果がある。そのため、最も安定した露光を行うことができ

るという効果を奏する。

【0054】さらに、受光部であるフォトダイオード64からの光量信号をLD1制御回路31、LD2制御回路41によりスイッチSW1(32)、スイッチSW2(42)を切り換えてそれぞれのピークホールド回路33、43に入力する選択手段を備え、所定の発光時間t₁、t₂のタイミングでそれぞれのピークホールド回路33、43に切り換えることができるという効果がある。そのため、2つのレーザダイオードに対して、1つの受光部しか備えてない場合でも、レーザダイオードLD1、LD2毎に出力制御をすることができ、フォトダイオード64をレーザダイオードの数だけ設けなくてもよく、2つのレーザダイオードLD1、LD2とフォトダイオード64を1つのケースに収納させるような極めてコンパクトで、簡易な構成とすることができるという効果を奏する。

【0055】その上、レーザダイオードLD1、LD2のいずれの発光点から射出されるレーザビームLB1、LB2も、6面の反射面23a、23b、23c、23d、23e、23fから構成されたポリゴンミラー23の隣接する反射面間の部分であるエッジ23g、23h、23i、23j、23k、23lに対し入射しないタイミングで発光させるようにタイミング制御手段である制御部9のLD1制御回路31、LD2制御回路41により制御されることがあるという効果がある。そのため、レーザビームLBがエッジ23g、23h、23i、23j、23k、23lに入射する時間をなくし、このエッジ23g、23h、23i、23j、23k、23lに反射して散乱することによる迷光を防ぎ、露光品質が低下することを防止することができるという効果を奏する。

【0056】以上、本発明を実施の形態であるレーザプリンタ1のレーザスキャナ12を例に説明したが、本発明は以下のように変形しても実施できる。

【0057】例えば、配列されるレーザダイオードLDの数は2つに限らず3つ、4つあるいはそれ以上でもよい。この場合でも、受光部であるフォトダイオードは、少なくとも1つあればよく、1つのケースに収納させるような極めてコンパクトで、簡易な構成と/orすることができる。また、受光部は、フォトダイオードに限らず他の光センサなどが利用できる。

【0058】また、仮にレーザダイオードLD1、LD2が発光しているとすれば、ポリゴンミラー23のエッジ23g、23h、23i、23j、23k、23lのいずれかにレーザビームLB1、LB2が照射される時間は、時間t_iになるよう制御されているが、エッジ23g、23h、23i、23j、23k、23lの部分にレーザビームLB1、LB2が照射されなければよいので、レーザダイオードLD1、LD2のいずれも消灯されている時間t₅のタイミングに合わせて制御する

ことも可能であるさらに、レーザビームLBを偏向するのもポリゴンミラー23に限らずガルバノメータやホログラムディスクなどで偏向してもよい。また、光学系もここに示したfθレンズ25やシリンドリカルレンズを用いた構成に限らない。そして感光体も円筒ドラム式のものに限らず、平面式のものであってもよい。

【0059】そして、マルチビームスキャナは、レーザプリンタ以外においても幅広く応用でき、画像の投影装置などにも応用できるものである。

【0060】以上、本発明のマルチビームスキャナを、一の実施の形態に基づき説明したが、本発明は上述した実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の改良をし変更することが可能であることは容易に推察できるものである。

【0061】

【発明の効果】請求項1に係る発明のマルチビームスキャナによれば、発光タイミング制御手段により、レーザダイオードの複数の発光点を走査領域の走査開始前の所定時間内に順次発光させながら、最後に発光される発光点の発光時間中において走査開始検知手段へレーザビームが入射可能に構成されたため、出力制御手段のためのレーザダイオードの発光と、位置制御のためのレーザダイオードの発光を共通して行うことができる。そのため、別途位置制御のための発光時間を設ける必要がなくなり、出力制御手段のための発光の時間を長く取ることが可能になってAPC制御の時間を十分に確保することができるため、安定したレーザ出力を得ることができる。また、高速で偏向走査を行う偏向器によりレーザビームを偏向する場合でも、レーザダイオードからの発光が安定した状態でAPC制御ができるという効果がある。

【0062】また、請求項2に係る発明のマルチビームスキャナによれば、請求項1に係る発明のマルチビームスキャナの効果に加え、実際に露光を行う走査領域内の発光や迷光を発生させても感光体に影響を与えるような位置での露光時間を除いた、発光しても直接に露光したり影響を与えないような位置でのすべての時間を出力制御のために使用することで、出力制御のための時間を最も長く確保できるという効果がある。そのため、最も安定した露光を行うことができるという効果を奏する。

【0063】また、請求項3に係る発明のマルチビームスキャナによれば、請求項1又は請求項2に係る発明のマルチビームスキャナの効果に加え、受光部からの光量信号を切り換えてそれぞれの出力制御手段に入力する選択手段を備え、所定の発光時間のタイミングでそれぞれの出力制御手段に切り換えることができるという効果がある。そのため、複数のレーザダイオードに対して、同数の受光部を備えていない場合でも、レーザダイオード毎に出力制御をすことができ、受光部をレーザダイオードの数だけ設けなくてもよく、受光部の構成を簡易にす

ることができるという効果を奏する。

【0064】そして、請求項4に係る発明のマルチビームスキャナによれば、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のマルチビームスキャナの効果に加え、複数の発光点から射出されるいずれのレーザビームも、複数の反射面からなるポリゴンミラーの隣接する反射面間の部分であるエッジに対し入射しない発光タイミングで発光させるようにタイミング制御手段により制御されるという効果がある。そのため、レーザビームがエッジに入射する時間をなくし、このエッジに反射して散乱することにより生ずる迷光を防ぎ、露光品質が低下することを防止することができるという効果を奏する。

【0065】更に、請求項5に係る発明のマルチビームスキャナによれば、請求項1及至請求項4のいずれかに記載のマルチビームスキャナの効果に加え、前記走査領域の走査開始前の所定時間を略均等な時間で分割して、その各略均等な時間を前記複数の発光点にそれぞれ割り当てて、前記複数の発光点を順次発光させることができるという効果がある。それぞれの発光点にかかるレーザダイオードを同じ発熱条件下でAPC制御でき、複数の発光点間の光量バランスを取ることができますという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】レーザプリンタ1を用紙搬送方向に直交する方向から側面視した断面図である。

【図2】レーザスキャナ12の概略を模式的に示す図である。

【図3】発光部である半導体レーザ素子6の構成を示す一部を破断した斜視図である。

【図4】レーザスキャナ12の光量を調整する制御部9の機能を説明するブロック図である。

【図5】レーザスキャナ12の制御の手順を示すフローチャートである。

【図6】レーザスキャナ12の制御のタイミングを示すタイミングチャートである。

【図7】感光体ドラム77上を略同時に等速で移動するレーザビームLB1, LB2により形成される走査ラインSL1, SL2を時系列で説明する模式図である。

【図8】従来のマルチビームスキャナにおける、発光タイミングの一例を示す図である。

【符号の説明】

1 レーザプリンタ

9 制御部

12 レーザスキャナ（マルチビームスキャナ）

23 ポリゴンミラー（偏向器）

23a, 23b, 23c, 23d, 23e, 23f 反射面

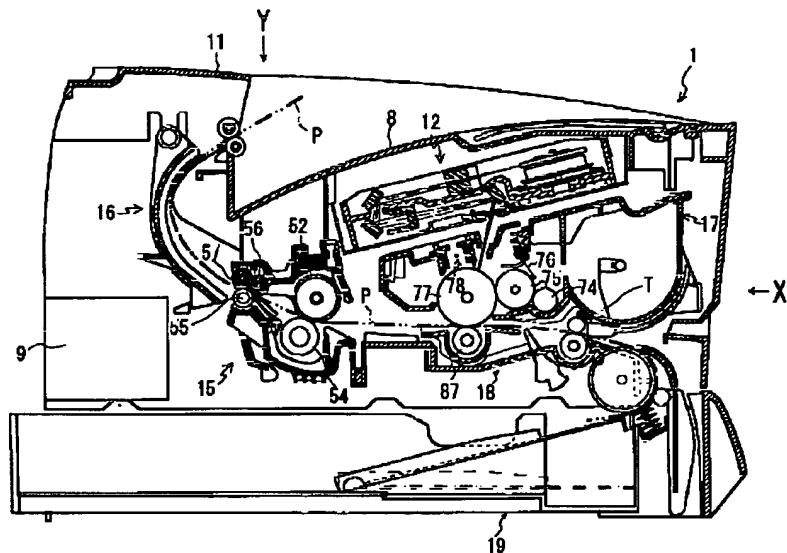
23g, 23h, 23i, 23j, 23k, 23l エッジ

31 LD1制御回路（発光タイミング制御手段）

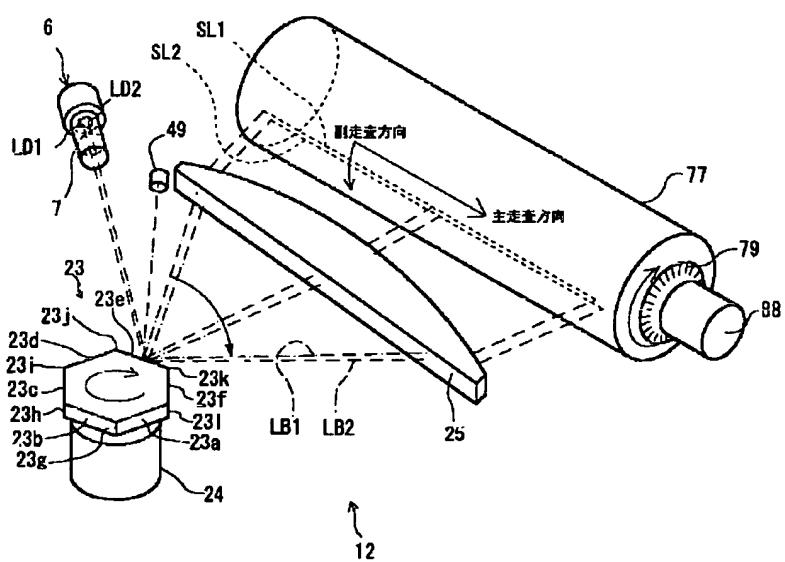
32 スイッチSW1(選択手段)
 33, 43 ピークホールド回路(出力制御手段)
 34, 44 定電流回路
 35, 45 変調回路
 36 LD1データ
 41 LD2制御回路(発光タイミング制御手段)

42 スイッチSW2(選択手段)
 46 LD2データ
 64 フォトダイオード(受光部)
 LD, LD1, LD2 レーザダイオード
 LB, LB1, LB2 レーザビーム
 SL1, SL2 走査ライン

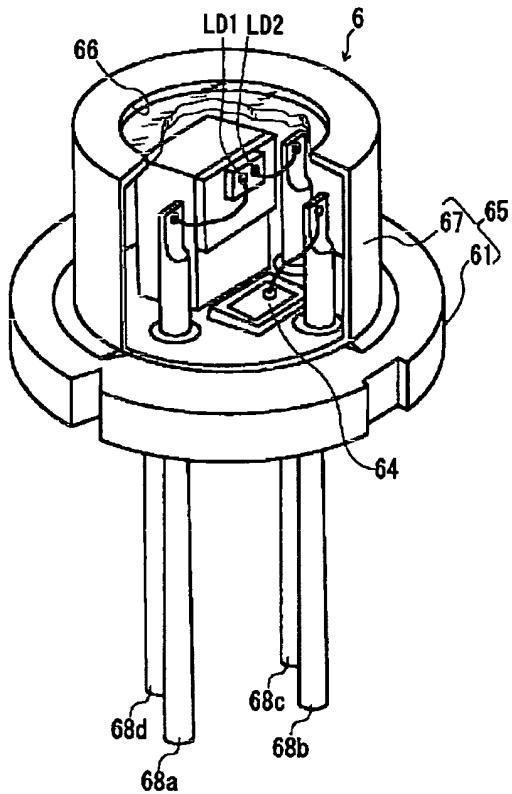
【図1】



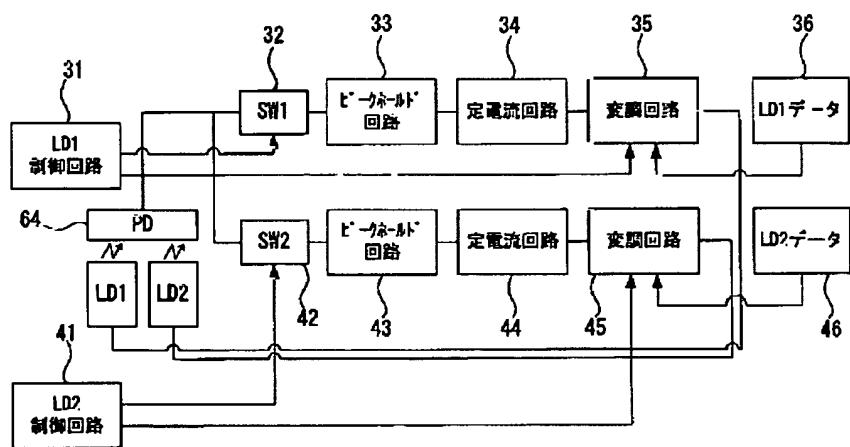
【図2】



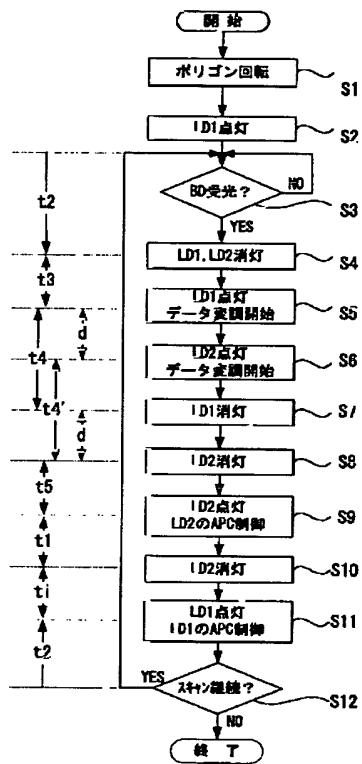
【図3】



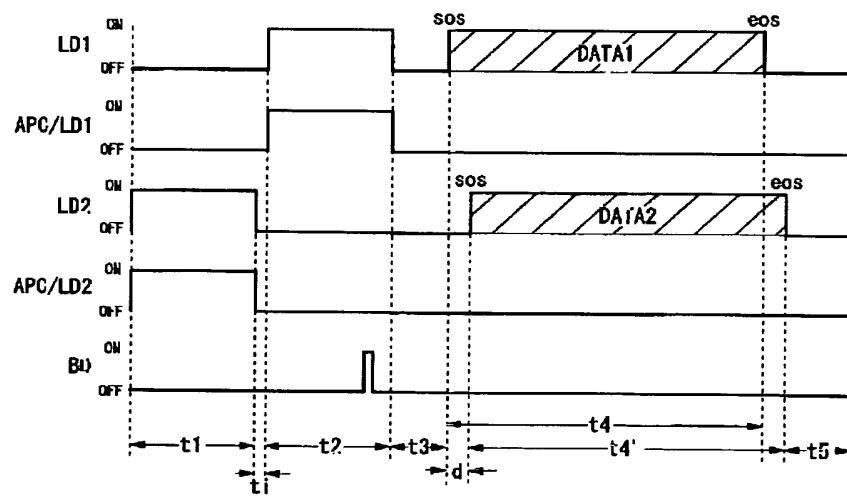
【図4】



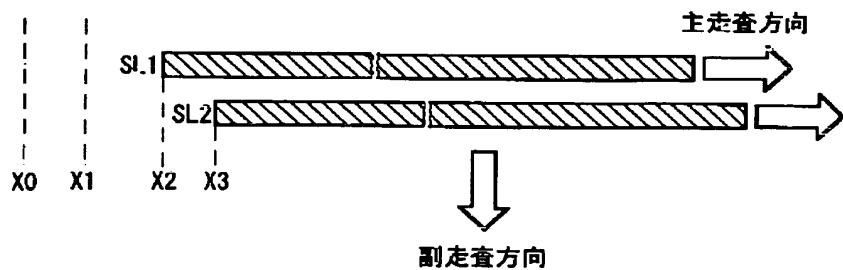
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

